

DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 1998 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

02511813  
CORRECTION OF DISTORTION IN SCANNING ALIGNER

PUB. NO.: 63-128713 A]  
PUBLISHED: June 01, 1988 (19880601)  
INVENTOR(s): SUZUKI MASAKI  
APPLICANT(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [000582] (A Japanese Company  
or Corpora, JP (Japan)  
APPL. NO.: 61-275976 [JP 86275976]  
FILED: November 19, 1986 (19861119)  
INTL CLASS: [4] H01L-021/30; G03F-007/20; G03F-009/00  
JAPIO CLASS: 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components); 29.1 (PRECISION  
INSTRUMENTS -- Photphy & Cinematography)  
JOURNAL: Section: E, Section 668, Vol. 12, No. 385, Pg. 67,  
October 14, 1988 (19881014)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To compensate for errors of an apparatus and also easily compensate for distortion of each substrate by compensating for distortion through displacement of relative position of a mask and a substrate by means of fine feed mechanism while the scanning for exposure is carried out after the initial positioning of the mask and the substrate.

CONSTITUTION: Before exposure scanning, a scanning frame 26 is moved to set the exposure area 29 to the position A and the alignment marks 53a, 54a of substrate are set respectively to the center by the fine feed mechanism 34 for the mask alignment marks 55a, 56a projected through the alignment optical system 52 or 28. Then, the scanning frame 26 is moved to set the exposure area 29 to the position B and positional distortion  $x(\text{sub } b)$  and  $y(\text{sub } b)$  of alignment marks 55b, 56b of projected mask for the alignment marks 53b, 54b of srate observed through the alignment optical system 52 or 28 can be measured. Distortion can be compensated during actual exposure scanning by fine feeding of substrate in the x and y directions with the fine feeding mechanism 34.  
?logoff

28oct98 10:03:54 User236157 Session D1198.3  
Sub account: SOEI 101809.01

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑭ 特許出願公開

⑮ 公開特許公報(A)

昭63-128713

⑯ Int. Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理号	⑰ 公開 昭和63年(1988)6月1日
H 01 L 21/30	3 1 1	L-7378-SF	
G 03 F 7/20		7124-2H	
9/00		Z-7124-2H	
H 01 L 21/30	3 1 1	M-7378-SF	審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑱ 発明の名称 走査型露光装置のディストーション補正方法

⑲ 特 願 昭61-275976

⑳ 出 願 昭61(1986)11月19日

㉑ 発 明 者 鈴木 正 樹 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
㉒ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地  
㉓ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明 題 要

1. 発明の名称

走査型露光装置のディストーション補正方法

2. 特許請求の範囲

- (1) マスクを備え露光面積の一部を露光しつつ、全面を走査することによって、露光を行う走査型露光装置において、マスクと基板の初期位置合せ後、あらかじめ定めた走査手順による露光走査を行いながら加えて、微小送り機構によりマスクと基板の位置を一定の位置パターンで相対的にずらして行う走査型露光装置のディストーション補正方法。
- (2) マスクを備え露光面積の一部を露光しつつ、全面を走査することによって、露光を行う走査型露光装置において、マスクと基板の初期位置合せ後、あらかじめ定めた走査手順による露光走査を行いながら加えて、微小送り機構によりマスクと基板の位置を一定の位置パターンで相対的にずらして行なう走査型露光装置のディストーション補正方法で、露光の走査方向に基板の位置でマスクと基板の位置ズレを測定し、測定結果に基

いて露光走査を行ないながら、走査位置に応じマスクと基板の位置を微小送り機構により相対的にずらして行なう走査型露光装置のディストーション補正方法。

- (3) 露光のための走査を行いつつ、マスクと基板の位置ズレを測定し、その結果に基づいてマスクと基板の位置を微小送り機構により相対的にずらして行い、特許請求の範囲第2項記載の走査型露光装置のディストーション補正方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、半導体製造工程等に用いられる反射型投影露光機のディストーション補正方法に関するものである。

従来の技術

近年、反射型投影露光機のディストーション補正は、露光装置用のリニア・エア・ベアリングの空気圧力制御によって行われている。

以下図面を参照しながら、上述した従来の走査型露光装置のディストーション補正装置の一例に

ついて説明する。第4図、第5図は従来の反射型投影露光装置の主要部を示すものである。第4図、第5図において、1は凹面鏡、2は凸面鏡、3は2つの平面鏡を有する台形ミラー、4はマスク、5は露光される基板、6はマスク4と基板5とを平行に保持し、露光光軸系の光軸7に平行に走査する走査棒、8はマスク4と基板5の位置ズレを測定するためのアライメント光軸系、9は円形投影露光エリアである。10、11は走査棒8のガイドレール、12、13は走査棒8のリニア・エア・ベアリング、14、15は同上下方向制御空気ポート、16は左右方向制御空気ポートである。

以上のように構成された反射型投影露光機のディストーション補正装置について、第6図、第7図を参照しながら、以下その動作について説明する。

反射型投影露光機には一般に第8図aに示すような、ガイドレール10、11の上下方向の曲りによる、第7図a補正前に示すような、走査方向の倍率誤差のディストーションと、光軸7と走査

方向の平行度誤差による、第7図b補正前に示すような直角度誤差のディストーションがある。走査方向の倍率誤差を補正するためには、第8図aに示す如く、リニア・エア・ベアリング12、13の上下方向制御空気ポート14、15への供給空気圧Pを走査棒8の位置に応じて制御し、第8図bに示す如く、エアベアリング12、13を光軸7に平行に走査させる。また直角度誤差を補正するためには、同様に、リニア・エア・ベアリング13の左右方向制御空気ポート16への供給空気圧Qを走査棒8の位置に応じて制御し、走査棒8を光軸7に平行に走査させる。

#### 発明が解決しようとする問題点

しかしながら上記のような構成では、ディストーション補正装置の目的はあくまでも走査棒8の光軸7に対する走査誤差を無くして歪みのない完全な投影露光を行うためのものであり、既にその機能を用いて、基板パターン自体の熱収縮等による均一な歪み補正は行えたとしても、補正量の調整は専用テストマスクと基板を用いてアライメント

テスト又はテスト露光を行うものであり、大変な手数を要し、基板のロット間や1枚毎に自動的に基板の歪みに合わせて補正できるものではなかった。またエアベアリングの供給空気圧を制御する機構を必要とし、さらにその調整範囲はニアベアリングのすき間を増減させるものであるので通常 $\pm 4\mu$ 以下の狭い範囲の調整しかできないという欠点を有していた。

本発明は上記問題点に鑑み、上記の誤差を補正すると共に、基板の熱収縮等による不均一な歪みに対しても補正を容易とする、走査露光機のディストーション補正装置を提供するものである。

#### 問題点を解決するための手段

上記問題点を解決するために本発明の走査露光機ディストーション補正方法は、マスクと基板の初期位置合せ後、露光走査を行いながら、走査位置に応じて、マスク又は基板の微小送り機構を用いてマスクと基板の位置関係を相対的にずらすというものであり、また、さらにはその位置ずれ量を定めるために、あらかじめ走査方向に直交

の個所でディストーションによる位置ズレ量を測ってかくか、露光を行いながら、位置ズレ量を測りつつ補正を行うという要件を備えたものである。

#### 作用

本発明は上記した構成によって、単に位置の誤差によるディストーションを補正するのみならず、基板の不均一な歪みに対しても、マスクと基板の位置関係を露光走査を行いつつずらすことにより補正を行うことができるものである。

#### 実施例

以下本発明の一実施例の走査露光機のディストーション補正方法について図面を参照しながら説明する。

第1図は本発明の一実施例における走査露光機のディストーション補正装置のため断面図を示すものであり、第2図は同下平面図を示すものである。

第1図、第2図において、21は凹面鏡、22は凸面鏡、23は2つの平面鏡を有する台形ミラー、24はマスク、25は露光される基板、26は正

光光学系の光軸27に平行にマスク24と基板25を保持して走査する走査棒、26はマスク24と基板25の位置ズレを測定するためのアライメント光学系、29は円弧形露光エリアである。30、31は走査棒26のガイドレール、32、33は走査棒26のリニア・エア・ベアリングである。34は微小送り機構であり、可動部28には3万にローラー35、37、38が取付けられ、鋼球部39を介して走査棒26の下面にパネ(図示せず)により懸架されており、可動部28の下面には基板25が真空吸着されている。40、41、42はパルスモーターであり各々ボールネジ43、44、45によりクアビ46、47、48をスライドさせる。クアビ46、47、48には各々前記ローラー35、37、38がパネ49により押圧されており、モータ40、41、42の動作により、マスク25の位置を第2図に示すX方向に移動させることができる。50は走査棒26の走査位置を検出するためのリニアスケールであり、51はその検出部である。52は基板25の

下面に設けたアライメント光学系であり、基板25が透光性である場合マスク24に対する基板25の位置ズレを監視できるものである。

以上のように構成された走査露光装置のアイストーション補正装置について、以下第3図を用いてその動作を説明する。第3図は第2図の基板25の部分の断面図であり、53a、53b、53c、54a、54b、54c、54dの十字マークは、露光工程で基板25に加工されたアライメントマークであり、55a、55b、55c、55d、56a、56b、56c、56dの十字マークはマスク24のアライメントマークが投影されたものであり、露光走査の前に走査棒28を動かして露光エリア29をAの位置に合わせてアライメント光学系、52又は28により監視して投影されたマスクアライメントマーク55a、55bに対し基板のアライメントマーク53a、53bを基板の微小送り機構34により各々中央に位置合せする。

次に走査棒28を動かして露光エリア29をBの

位置に合わせて、アライメント光学系52又は28により監視して基板のアライメントマーク53b、54bに対する投影されたマスクのアライメントマーク55b、56bの位置ズレ量 $x_b$ と $y_b$ を測定する。次に同様に走査棒28を動かしてCの位置にかける位置ズレ量 $x_c$ と $y_c$ を測定する。位置ズレ量 $x_b$ 、 $y_b$ は走査方向の倍率誤差のディストーションに相当し、 $y_b$ 、 $x_c$ は直角度誤差のアイストーションに相当する。

このディストーションを露光の露光走査時に補正するためには、走査棒28に取付けられたリニアスケール50、51から検出する第2図のA位置からの走査距離 $L$ に依り、A-B間については基板をX方向に $x = x_b \times L / L_b$ 、Y方向に $y = y_b \times L / L_b$ だけ微小送り機構34により微小送りし、B-C間については、基板をX方向に $x = (x_b - x_c) \times (L - L_b) / (L_c - L_b)$ 、Y方向に、 $y = (y_b - y_c) \times (L - L_b) / (L_c - L_b)$ だけ微小送りして補正する。露光は連続送り装置34により微小送りのスラップ送りでも可能である。また補正式の式に互換期間を示した

が、露光期間や、位置ズレ測定箇所を増して統計処理した補正量を与えてもよい。この補正量は露光機又は基板の固有の値として、露光機の記憶装置に記憶しておき、次の露光の露光に対してくり返し、同じ補正を行う。

以上のように本発明の装置によれば、露光走査を行いながら、マスク又は基板の微小送り機構によりマスクと基板の位置をあらかじめ測定して得た走査の位置パターンで相対的にずらしてディストーションを補正するので、特別な補正機構を必要とせず、その補正範囲も広くとることができる。

以下本発明の第2の実施例について説明する。この実施例はディストーションの量を、露光の直前に走査棒28を基板の位置に動かしてアライメント光学系によりマスクと基板の位置ズレ量を測定し、基板ごとには走査のディストーション補正量を算出して、露光走査時に第1の実施例と同様の補正を行う。以上のように1枚ずつの基板に対し、露光の前に露光上の基板の位置でアライメントマークの位置ズレ量を測定し、微小送り機構に

より最適なディストーション補正を施すことにより、基板面に特有のディストーションを容易に補正することができる。

以下本発明の第3図の実施例について説明する。この実施例については、透明基板に対する露光からのアライメント光学系を2のように露光照明を施さないアライメント光学系を用いて、第2図A初期の基板アライメントマークと投影されたマスクアライメントマークを位置合せした後、露光量をを行いながら多数設けられたアライメントマークの位置ずれ量をアライメント光学系2に取り付けの画像メモリ付テレビカメラ装置等で検出し、ディストーション補正量を決定し、マスク又は基板の微小送り機構34で補正を行うものである。露光量をを行いながら補正が可能で、露光時の被投影所での位置ずれ量検出が不要なので、露光時の精度が高い。

#### 発明の効果

以上のように本発明は、半導体露光機において、マスクと基板の初期位置合せ後、露光量を

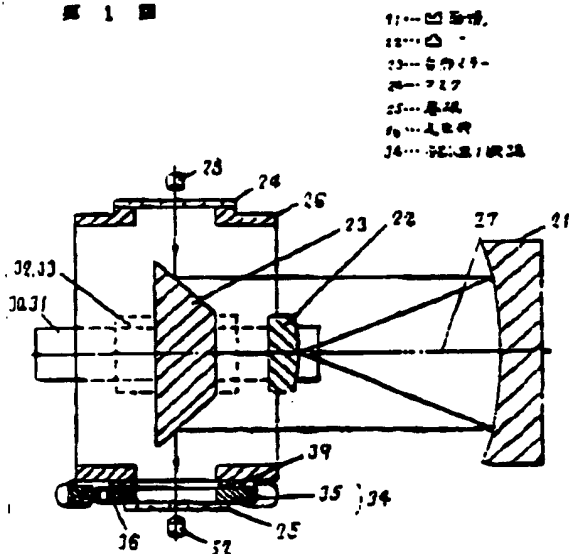
ながら、微小送り機構によりマスクと基板の相対的位置をずらしてディストーションを補正する方法であるので、単に位置の誤差を補正するのみならず、個々の基板の歪みに対してもディストーションの補正が容易で、露光量として精度が高く、また特別な補正機構を付加する必要の無い経済的な露光装置を提供することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

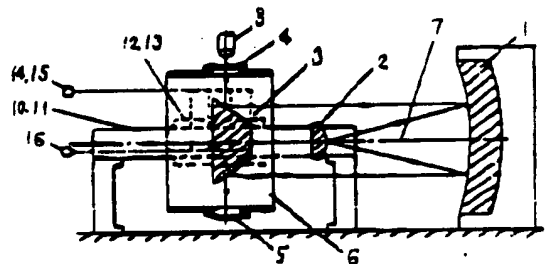
第1図は本発明の第1の実施例における走査型露光装置のたて断面図、第2図は第1図の下平面図、第3図は走査型露光装置のディストーションの説明図、第4図は従来の反射型投影露光機のたて断面図、第5図は第4図の上平面図、第6図は第4図の装置のディストーション補正の原理図、第7図は同ディストーション補正の説明図である。

21……凹面鏡、22……凸面鏡、23……台形ミラー、24……マスク、25……基板、26……走査棒、30、31……ガイドレール、32、33……リニア・エア・ベアリング、34……微小送り機構。

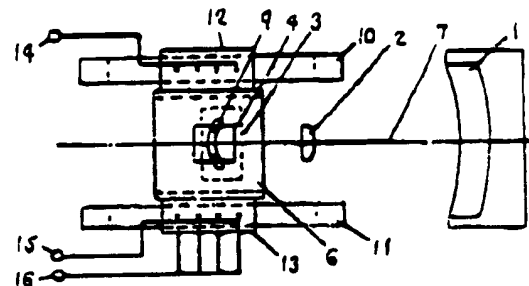
第 1 図

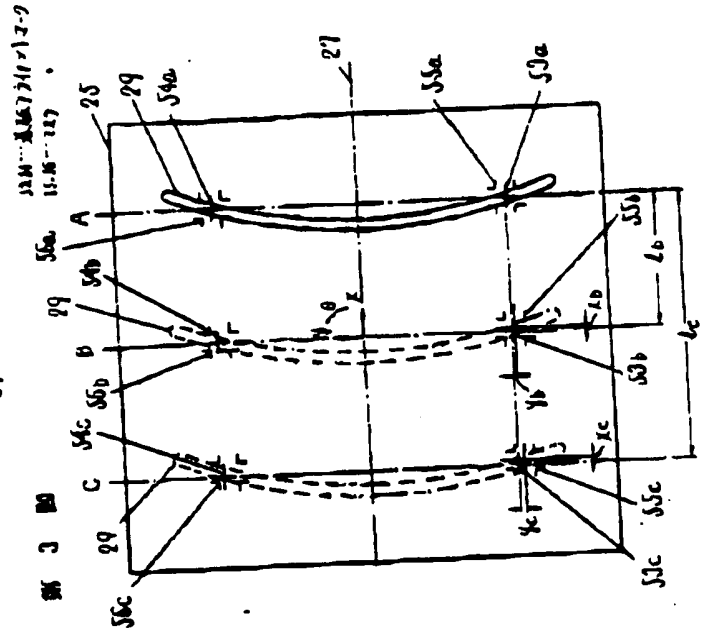
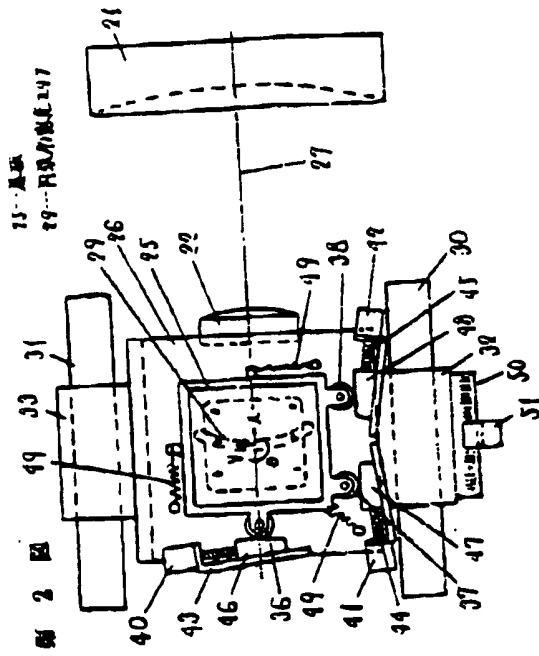


第 4 図

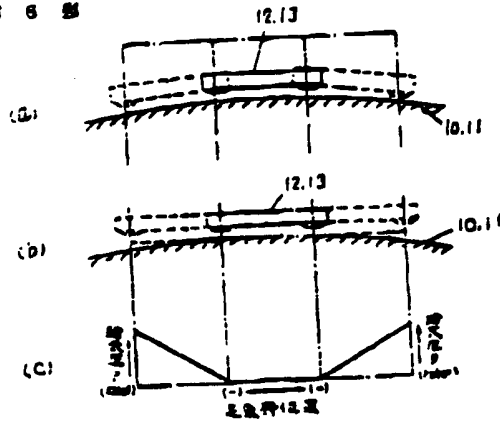


第 5 図





第 6 圖



第 7 圖

